

HACIA UN MODELO DE REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Sandra Evely Parada, Olimpia Figueras, François Pluvinage
Departamento de Matemática Educativa,
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México

RESUMEN

Este documento comunica el desarrollo de una investigación cualitativa cuyo objetivo es ayudar al profesor de matemáticas a reflexionar sobre la actividad matemática de sus estudiantes durante la clase, para esto se propone un modelo de reflexión que le facilite analizar aspectos puntuales de su práctica docente. En la comunicación se presenta la estructura del modelo el cual es aplicado en tres casos de estudio, y se reportan algunos resultados del proceso reflexivo en uno de ellos.

ABSTRACT

This document communicates the development of a qualitative investigation whose objective is to help the professor of mathematics to reflect on the mathematical activity of its students during the class, for this proposes a reflection model that it facilitates to him to analyze precise aspects of his educational practice. In the communication the structure of the model appears which is applied in three cases of study, and some results of the reflective process in one of them are reported.

Parada, S. E., Figueras, O., Pluvinage, F. (2009). Hacia un modelo de reflexión de la práctica profesional del profesor de matemáticas. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 355-366). Santander: SEIEM.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con esta investigación se pretende promover la reflexión profesional de los profesores de matemáticas desde una perspectiva objetiva y crítica mediada por algunas herramientas que les permitan verse como protagonistas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al respecto Ponte & Santos (1998) mencionan que no basta con que en los programas de formación de maestros se discuta sobre la matemática y el currículo. Es importante que el profesor tenga mente abierta para corregir y mejorar de acuerdo a su experiencia. Concordando con los autores, además de la actitud de cambio del maestro también hace falta orientarlos para que puedan enfocarse en aspectos puntuales de la actividad matemática que promueven en sus aulas por tal motivo se propone un modelo que guíe esta reflexión.

En el estado de México se lleva desde el año 2005 un programa de desarrollo profesional en educación: especialidad matemática bajo la dirección y coordinación del Departamento de Matemática Educativa (DME) del Cinvestav para los maestros¹ de educación básica² del área de matemática. Paralelamente se desarrolla un proyecto de evaluación del programa, el cual realiza tres estudios correspondientes a cada fase del plan académico de la maestría: diagnóstico, planeación e intervención.

Del primer estudio se encontraron algunos resultados en Figueras, et al. (2008) entre ellos que: “... la formación matemática de los docentes resulta insuficiente para proponer tareas que potencien en el aula una actividad matemática efectiva por parte de los niños o jóvenes. Se aprecia un uso poco preciso del lenguaje matemático...” De estos resultados surge la inquietud: *¿Cómo orientar la reflexión de los profesores sobre la actividad matemática que promueven en el aula?* Pregunta que se pretende responder a través del objetivo de investigación: *Aportar elementos para la construcción de un modelo que le permita al profesor de matemáticas reflexionar sobre la actividad matemática de los estudiantes en clase.*

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta investigación es de tipo cualitativo y el investigador es quien construye las herramientas para posteriormente guiar la reflexión de los maestros. La exploración se desarrolla con tres casos de estudio a través de las siguientes fases:

a) Fase preliminar: corresponde al segundo estudio del proyecto de evaluación de la maestría. Esta actividad a su vez se dividió en tres partes:

1. *Planeación colectiva de una clase:* El objetivo principal de esta parte consistió en que cada grupo³ de trabajo de la maestría debería planear una clase de 50 minutos sobre el contenido matemático que le correspondiera estudiar según el programa curricular en el

¹ El programa se viene desarrollando por primera vez en Cinvestav y participan 55 maestros del estado de México.

² La educación básica en México es de carácter obligatorio para estudiantes entre los 3 y 15 años y está compuesta por los niveles de preescolar, primaria (6 grados) y secundaria (3 grados).

³ El programa académico de la maestría se desarrolla durante tres años, en los que los alumnos-maestros cursan nueve seminarios y a la vez trabajan un proyecto de desarrollo. Los 10 proyectos de desarrollo corresponden a líneas de investigación de matemática educativa y son dirigidos por investigadores del DME.

transcurso de la semana siguiente a la planeación colectiva. Para esto deberían elegir el grado en el que se aplicaría la clase y el alumno-docente que la ejecutaría.

2. *Puesta en marcha de la clase planeada*: El objetivo de esta parte era observar como se ponía en marcha la clase planeada por parte del maestro seleccionado con su grupo de estudiantes en su contexto real.
3. *Reflexión colectiva de lo planeado y lo alcanzado*: con esta actividad se buscó que el grupo reflexionara sobre su práctica enfocando la atención en una clase dada. Para el desarrollo de esta actividad se elaboró por parte del grupo de evaluación un protocolo de entrevista con el fin de hacer una retrospectiva sobre lo planeado, además se les presentó el video de la clase para que todos los alumno-docentes pudieran ver el desarrollo de la clase.

b) Fase de selección de los casos de estudio: Los casos se seleccionaron de 10 alumnos-docentes que dieron la clase y además que laboraban en niveles diferentes de educación básica así: **Lucas** es maestro de preescolar desde hace seis años en un jardín para niños ubicado en un sector rural del estado de México, **Eduardo** es profesor de sexto grado de primaria de una escuela rural del estado de México hace cinco años y **José** se desempeña como profesor de secundaria en un colegio de la ciudad de México hace nueve años.

c) Fase de diseño del modelo de reflexión, esta fase a su vez se divide en dos partes:

1. *Análisis de la actividad matemática planeada y lograda por el profesor*: este análisis se realiza sobre los datos⁴ obtenidos de la fase preliminar. El análisis de los datos da como resultado la determinación de las *rutras cognitivas* que permiten comparar la actividad matemática planeada por el profesor y la actividad lograda por los estudiantes, como se puede observar en la Figura 6. *Las rutras cognitivas* se centran en el contenido matemático procesado durante la clase: conceptos matemáticos, tipos de herramientas usadas y tipos de tareas dadas a los estudiantes (Robert & Rogalski, 2005). De aquí surge la idea de mostrar a los maestros estos resultados como evidencias para promover su reflexión.
2. *Diseño de la experiencia de reflexión con los maestros*: De los resultados del análisis se planea promover la reflexión docente apoyada en evidencias que permitan a los profesores ver su actuación antes, durante y después de la clase. Por eso se proponen como herramientas para la reflexión de los profesores las rutras cognitivas, y la selección de momentos de la clase que favorezca el análisis de su acción y reacción frente a una situación específica; para esto último se construye una guía de observación como la de la Figura 1.

⁴ Los datos recolectados de la sesión de planeación fueron la planeación escrita de cada grupo con su respectiva hoja de trabajo y el video de la sesión, de la clase y la reflexión colectiva.

Momento seleccionado	Pregunta de reflexión	Aspecto de reflexión
Descripción del momento, con su respectiva transcripción. Ubicación temporal en video con el fin de ubicarlo en el mismo, con minutos y segundos. (Para el desarrollo de la actividad se sugiere hacer un videoclip del momento seleccionado)	La pregunta debe orientar la reflexión que se espera de ese momento, evitando emitir juicios de valor, pues lo que se espera es que el maestro se exprese sobre lo que observa de su propio desempeño en el aula.	Este tópico busca identificar los aspectos en que se debe promover la reflexión en el maestro.

Figura 1. Guía de observación de los momentos seleccionados

En el diseño de la experiencia también se consideran las formas para llevar a cabo el proceso reflexivo. Se planea inicialmente una sesión individual con cada maestro seleccionado en la que se le da a conocer los resultados del análisis, y se le pide que exponga a su grupo de trabajo estos resultados.

ESTRUCTURA DEL MODELO

La Figura 2 bosqueja la estructura de reflexión que se usa en esta investigación a la cual nos referiremos como modelo aunque como dice Dewey (1989) el camino de la reflexión no es único y cerrado, y su éxito depende de la prudencia de los sujetos para despejar sus dudas. Este modelo se construye alrededor de la actividad matemática que surge del triángulo pedagógico tomado de Saint (1997) apud Ibáñez (2007) en el que *identifica la* relación alumno-profesor como mediación, alumno-conocimiento como estudio y conocimiento-profesor como relación didáctica. El modelo sugiere tener en cuenta procesos y aspectos para la reflexión que le permitan al maestro centrar su atención en elementos puntuales de su práctica docente. El modelo propuesto consta de tres etapas de reflexión: primera experiencia de reflexión, reflexión sobre la acción mediante las herramientas de análisis y una nueva experiencia de reflexión. A continuación se describen cada uno de los componentes del modelo.

Procesos de reflexión:

En esta investigación se explotan las ideas de Dewey(1989) y Schön (1992) para describir los procesos de reflexión del maestro antes, durante y después de la actividad matemática que se desarrolla en la clase, así:

- ❖ **Reflexión para la acción**, se produce en la *interacción de la matemática escolar y el profesor*. Es el análisis que el profesor hace de la actividad que se va a llevar a cabo en el aula. La forma como el maestro planea la clase, como comprende la temática que va a llevar a sus estudiantes, como diseña sus hojas de trabajo y selecciona sus instrumentos (problemas, situaciones, y recursos didácticos manipulables o electrónicos).
- ❖ **Reflexión en la acción**, está presente en la *interacción del profesor y el estudiante*. Cómo el profesor establece esa relación mediática entre el conocimiento y el estudiante,

la forma como conduce el aprendizaje esperado por parte de los estudiantes y la capacidad de responder a las situaciones inesperadas de la clase.

- ❖ **La Reflexión sobre la acción**, cumple una función crítica de lo que ya ha ocurrido en el aula, la forma como el maestro evalúa la *interacción entre el conocimiento matemático escolar y el alumno*, desde la perspectiva de la consecución de los objetivos de aprendizaje esperados.

Aspectos para la reflexión:

El modelo propone que el maestro centre sus reflexiones en cuatro aspectos considerados influyentes en la actividad matemática que él promueve en el aula:

- **Conocimientos matemáticos del profesor:** Se consideran como conocimientos matemáticos para la enseñanza los contenidos matemáticos que el profesor debe desarrollar en el grado en que desempeña su labor docente según lo indican los programas curriculares. Ponte (1992) enfatiza en que el profesor debe tener dominio de los contenidos matemáticos que enseña, del currículo que está dado como guía de enseñanza y de los objetivos matemáticos que va a promover en sus estudiantes.
- **Los conocimientos pedagógicos de la materia:** Cuando el maestro domina los contenidos pedagógicos de la materia puede encontrar formas más útiles de representar los contenidos mediante analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones, y demostraciones que permitan hacerla más comprensible a los estudiantes (Shulman, 1987)
- **Uso y selección de instrumentos:** En esta investigación se consideran como instrumentos a todos los materiales y recursos didácticos que el maestro emplea para promover la actividad matemática en el aula, entre ellos: los problemas, preguntas, hojas de trabajo, materiales didácticos (manipulables y observables) y las “nuevas” herramientas tecnológicas (software, hardware, calculadoras, etc.).
- **Uso de las lenguas matemáticas:** Según Chevallard (1991) la matemática tiene, como la mayoría de las ciencias un lenguaje propio el cual da claridad a los objetos matemáticos para comunicarlos de manera clara y precisa. Los símbolos y términos matemáticos tienen un significado determinado para favorecer la comprensión. Sin embargo no se trata siempre en las matemáticas de la misma lengua, verbal y sobre todo escrita: es bien conocido por ejemplo que el álgebra introduce reglas de cálculo formal que distinguen su lengua de la lengua que corresponde al cálculo numérico Filloy (1999).

Etapas del modelo:

El modelo de reflexión representado en la Figura 2 muestra un proceso que inicia con la actividad matemática generada por las interacciones del triángulo pedagógico y en el que cada etapa procede de la experiencia anterior.

1. **Primera experiencia de reflexión:** se trata de la descrita en la fase preliminar de la investigación. Se toma como un punto de partida y se propone con el fin de identificar cómo reflexiona habitualmente el maestro sobre la actividad matemática que promueve en el salón de clase.

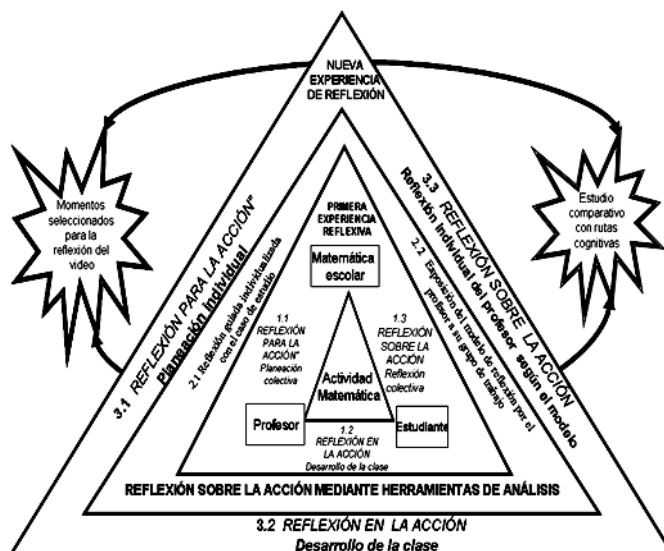


Figura 2. Estructura del modelo

2. **Reflexión sobre la acción mediante las herramientas de análisis:** Dewey (1989) proporciona una visión materialista de la reflexión al fundarla sobre la existencia de evidencias. Desde esta perspectiva se proponen como herramientas de reflexión las rutas cognitivas y los momentos seleccionados acompañados de la guía de observación (Figura 1). Con estas se le da a conocer al maestro un *estudio comparativo* de la clase planeada y la clase desarrollada por los estudiantes.

Para Dewey (1989) la reflexión surge del pensamiento individual y social. Por eso este modelo propone una sesión individualizada guiada por las herramientas de reflexión (1.2 de la Figura 2), además de una exposición por parte del profesor a su grupo de trabajo (2.2 de la Figura 2) con el fin de que el profesor enriquezca y clarifique sus ideas, motivando a sus compañeros a reflexionar sobre la actividad matemática que promueven en el aula.

3. **Nueva experiencia de reflexión:** Cada caso de estudio debería planear individualmente una clase acorde al calendario escolar, poner en escena esa clase y reflexionar individualmente sobre la actividad matemática que planeó y logró en esta oportunidad. Aquí se toman como datos: la planeación escrita del maestro (entregada con una semana de anterioridad con sus respectivas hojas de trabajo), el video de la clase (el cual es tomado por el investigador y del que se entrega una copia al maestro para su reflexión) y reflexión escrita entregada por el maestro.

El modelo aplicado en el caso de José:

1. **Primera experiencia de reflexión:** En la *reflexión para la acción* (planeación colectiva, 1.1 de la Figura 2) de la primera experiencia José y su grupo deciden ocuparse de una propuesta diseñada previamente por él, pues ya traía la planeación escrita con sus hojas de trabajo. El objetivo que se propone para esta clase de segundo grado de secundaria es:

resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones de la forma $ax + b = cx + d$. José enfatiza en que lo que busca es que los estudiantes traduzcan un enunciado verbal en una ecuación.

Problema 1 Hallar dos números enteros consecutivos cuya suma sea 143

Encuentra la ecuación y escríbela. _____

b) ¿Qué dificultades encuentran para definir la ecuación? _____

c) Resuelve en equipo, conforme la tabla con lápiz y papel y con la calculadora voyage 200 el problema; usa los comandos solve, approx y propFrac, si te es necesario.

SOLUCION CON LAPIZ Y PAPEL	SOLUCION CON LA CALCULADORA
SOLUCION:	COMPROBACION:
	SOLUCION:

d) ¿Cuál de las dos formas te fue mas fácil de resolver _____ y ¿Por qué? _____

e) ¿Qué estrategias tomaron para resolver el problema presentado con lápiz y papel y cuales con la calculadora? _____

f) ¿Qué comandos utilizaste para resolver el problema? _____

Figura 3 Hoja de trabajo

La hoja de trabajo (Figura 3) muestra dificultades que José y su grupo no expresaron en su primera reflexión colectiva a través de la guía de reflexión propuesta. Por ejemplo no detallaron que desde el enunciado del problema no consideran que éste se resuelva con aritmética simple pues pide dos números que indica buscar la mitad de 143, que está entre 71 y 72, pero como piden enteros consecutivos y éstos lo son, ya tienen las respuestas. Respuestas que la mayoría buscaría a lápiz y papel o con la calculadora tradicional con aritmética. Otros seguramente lo encontrarían mentalmente desde la lectura del enunciado. Si algún estudiante “deseara” hacer la traducción para resolver el problema obtendría una ecuación de la forma $x + (x+1) = 143$ y no como se propone en el objetivo.

Como vemos el enunciado c propone resolver el “problema” a lápiz y papel y con la calculadora Voyage 200 pero el problema no exigía el uso de tal instrumento. Si el objetivo era usar la calculadora Voyage 200, los estudiantes introducirían la ecuación así: solve ($x + x + 1 = 143$, x) ó solve ($x + (x+1) = 143$, x) y la respuesta aparece al otro extremo de la pantalla así $x = 71$ pues es una estructura aritmética. Igualmente en la comprobación al introducir $71 + 71 + 1 = 143$ ó $71 + 72$ la calculadora retorna “true”. Ahora sería interesante observar los procesos algebraicos a lápiz y papel que escriben los alumnos para llenar el espacio solicitado después de conocer las respuestas.

Otro aspecto didáctico de la hoja de trabajo es la pertinencia de las preguntas de los enunciados b y d de las cuales es difícil intuir la respuesta esperada. Pues se pregunta sobre las dificultades para “definir la ecuación” y sobre “la comparación de los procesos realizados a lápiz y papel con los de la calculadora” siendo estos diferentes. Se observan también dificultades gramaticales pues se mezcla el singular con el plural sin entenderse a quién pregunta por ejemplo los enunciados a y e. Aunque el maestro clarificó que el trabajo de clase se realizaría en parejas pero cada alumno desarrollaría su propia hoja de trabajo.

Como vemos José y su grupo decidieron llevar al aula esta hoja de trabajo sin hacer la debida reflexión sobre la selección del problema, el diseño didáctico de la hoja y la necesidad de vincular la calculadora Voyage 200 para resolver el ejercicio.

Posteriormente en la *reflexión en la acción (la clase)* (1.2 de la Figura 2), José muestra su esquema de trabajo: indicaciones generales, lectura de la hoja de trabajo, desarrollo de la hoja por parte de los estudiantes y comunicación de resultados. El profesor explica el inciso c de la hoja de trabajo así: “*hay que resolver a lápiz y papel y luego se van con la calculadora. Si alguien dice: no puedo. Quiero hacerlo con calculadora primero, hay la libertad*” Los estudiantes a partir de la indicación del maestro hacen uso de la calculadora para buscar al “tanteo” los valores de la ecuación como se ve en la Figura 4. Una estudiante explica así el proceso realizado:

⁵E: *nosotros empezamos a ver qué números eran consecutivos, y ya en total dimos que eran 71 y 72 y ya, así fue como empezamos a ver que daba 143*

P: *¿lo hizo al azar? Como que anduvo probando ¿verdad?*

E: *... probamos que eran 71 y 72 los que daban 143 y ya encontramos la solución.*

P: *Levanten la mano los que lo resolvieron así [La mayoría del grupo alza la mano]*

P: *¿y qué sale?... $71 + 71 + 1 = 143$ y ¿sale True? Bueno, pero ¿Cuáles fueron los dos números?*

E: *71 y 72.*

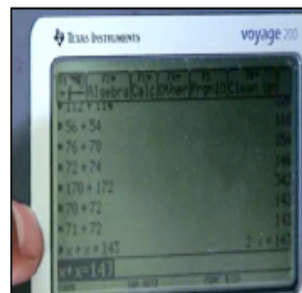


Figura 4. Al tanteo

El único grupo que encontró la ecuación comunicó sus resultados así: “*lo que hicimos mi equipo y yo, fue poner solve, usamos el factor solve le pusimos x porque no encontramos el valor de la suma, y al otro valor consecutivo le pusimos x más. Y le pusimos igual a 143, para encontrar el número en el paréntesis le pusimos la coma y la x. Y ya le dimos enter y nos salió el resultado, entonces abajo hicimos la comprobación...y nos salió True (Figura 5). Y nos guiamos de esto para hacer lo de lápiz y papel*”.

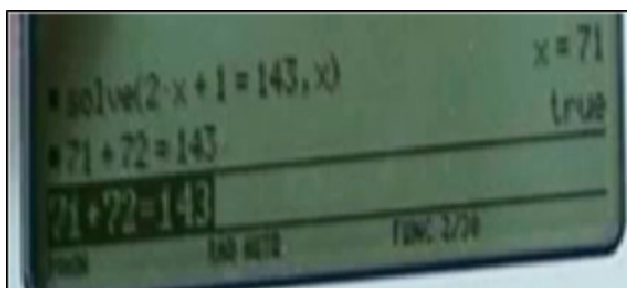


Figura 5. Sintaxis de la ecuación en la calculadora

El profesor preguntó sobre el apoyo de la calculadora para resolver el problema y los estudiantes respondieron: “*se nos hizo más fácil con la calculadora porque es más resumido*” y “*porque es más fácil sacarlo como una ecuación y pedir el resultado de la ecuación*”. Como podemos observar, para los estudiantes la calculadora es un instrumento facilitador. Para Llinares (2000), los instrumentos utilizados y la manera en que se usan influyen en la comprensión matemática y creencias de los estudiantes. En este caso las

⁵ En los trozos de transcripciones P es el profesor, E los estudiantes, y Grupo son las respuestas a unísono de los estudiantes.

explicaciones y argumentaciones con relación al proceso matemático se dejaron de lado, no se indagó sobre el proceso realizado a lápiz y papel.

En la reflexión sobre la acción colectiva inicial (1.3 de la Figura 2) José expresa su satisfacción por la actividad matemática que se dio en su clase diciendo que los estudiantes trabajaron desde el inicio hasta el final de la clase y que además el 80% del grupo logra plantear la ecuación.

2. Reflexión sobre la acción mediante las herramientas de análisis: Después de construir las herramientas de reflexión se realiza la reflexión sobre la acción individualmente con José (2.1 de la Figura 2), en la que se le da a conocer el estudio comparativo (Figura 6) y los videoclips de los momentos seleccionados para la reflexión. Cuando José evidencia mediante las herramientas los procesos realizados por los estudiantes para resolver el problema una primera reacción del profesor fue: “aja, ese es el formato de la hoja de trabajo. El primer equipo hacen esto, primero tratan de hacerlo al tanteo, buscando la respuesta, se dan cuenta que no pueden, ahora se van a lápiz y papel, y tratan de meter la ecuación sin antes resolver la primera parte que es trasladar el problema verbal al primer punto que es la ecuación algebraica, entonces ellos se brincan”.

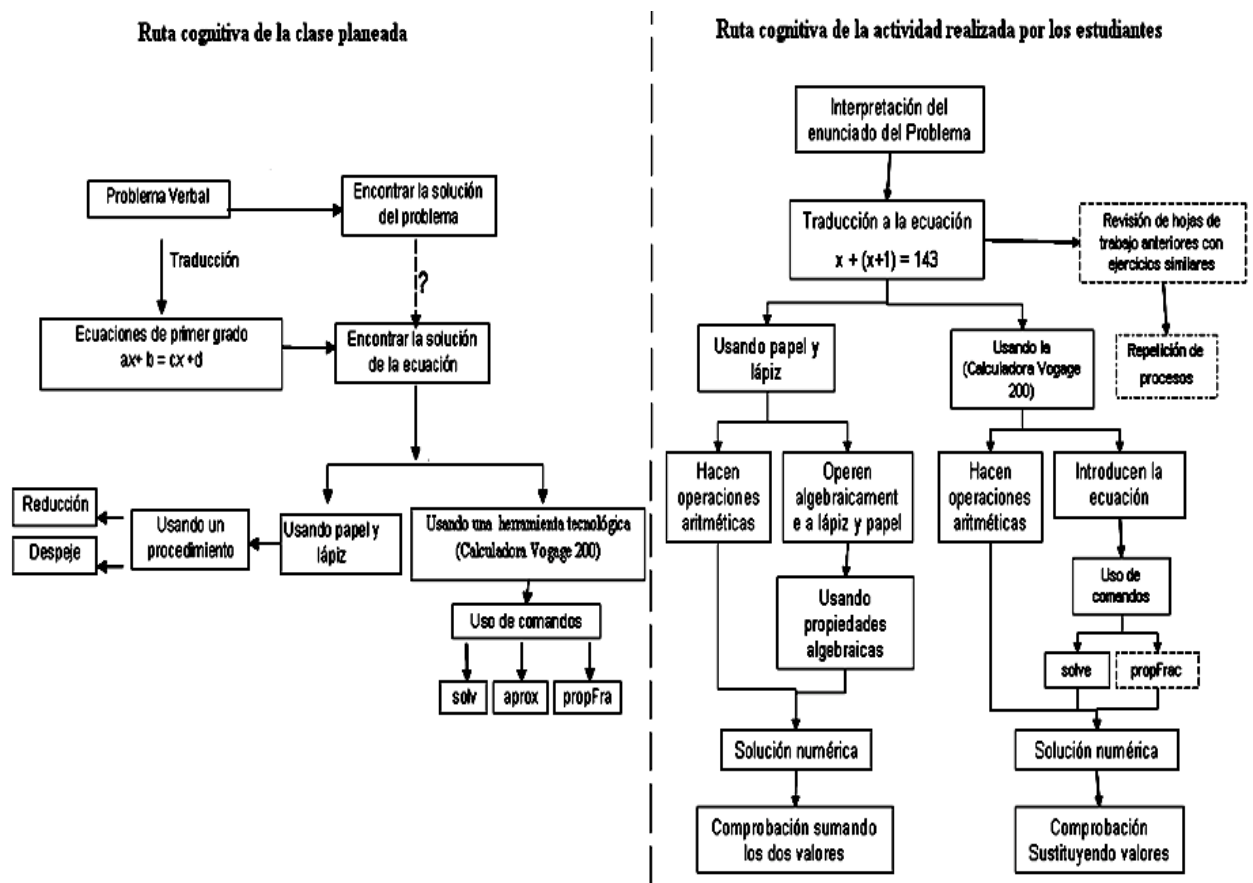


Figura 6. Comparativo de lo planeado por el profesor y lo logrado por los estudiante

Cuando José evidencia los procesos realizados por los estudiantes a través del estudio comparativo sus expresiones son: *“bueno, uno de los errores fue darles libertad, pero puede haber una modificación en el momento, porque no todas las clases salen iguales, no en todas las clases vamos a tener los mismos chicos. Algunos equipos son buenos, hay grupos en que hay raro el equipo que trabaje bien, o que siga las instrucciones”, “Para mi los cuatro caminos llevan a los muchachos al resultado. A lo mejor el objetivo planteado era con álgebra, pero bueno, ya lo revisamos y lo tendría que retomar, pero en este aspecto no veo el error”*.

Se observa en José una actitud defensiva pero las herramientas lo enfrentan con su trabajo real en el aula y finalizando esta sesión dice: *“la ruta cognitiva “planeada” se modifico por el uso inadecuado de algunas instrucciones ó, por dar una instrucción equivocada podría ser. Si usa la ecuación algebraica, él va a poder hacer cualquier ecuación, pero el que se va por tanteo pues no, porque es más fácil, pues no va a tener el conocimiento matemático”*. Esta última expresión muestra que José está comprendiendo que no alcanzó los objetivos de aprendizaje propuestos. Dewey (1989) dice que reflexionar no es sencillo, se debe analizar con sus propios prejuicios, con los juicios que se tienen de un tema y los juicios que impiden conocer la realidad.

Schön (1992) menciona que el conocimiento en la acción de un profesional está incrustado en el contexto de una comunidad de prácticos así el conocimiento se ejercita y se organiza. Por esto se propone que el profesor comunique sus reflexiones. Cuando José expone a su grupo (2.2 de Figura 2) menciona: *“Después de veinte años de trabajo nunca nos habían filmado y nunca nos habíamos analizado así por video. El análisis siempre lo hacemos y nos damos cuenta del trabajo que hacen los alumnos y el de nosotros. Pero, el análisis con video pues nunca lo habíamos hecho. Que si hace falta, y es muy importante el cambio de trabajo que debe de haber y si hay un cambio muy fuerte”*.

Luego José comunica las dificultades de la clase mediante el estudio comparativo así: *“Para encontrar la solución de la ecuación, pues le dimos dos caminos al alumno: con lápiz y papel, y con calculadora. Aquí hubo un detalle, el alumno escogió con la calculadora, porque así le di la facilidad, de que hiciera. Que para mi es un error porque aunque llegaron al resultado, lo importante no era que llegaran así, porque con este problema sencillo pueden hacerlo, pero con problemas mucho más difíciles no va a ser apropiado el método que usa. Y sería mejor que hicieran álgebra, que hicieran matemáticas”*.

Al finalizar esta primera experiencia de reflexión con José nos damos cuenta del impacto que tuvieron las herramientas en él pues en su caso las evidencias le posibilitaron repensar su actuación en clase, sobre el manejo de los contenidos matemáticos y el uso de los instrumentos que incorpora.

3. Nueva experiencia de reflexión: En la nueva experiencia José planeó una clase sobre sistemas algebraicos y presentó una hoja de trabajo en la que priorizaba los procesos a lápiz y papel. Tal vez no encontró un enunciado sin variables cuya resolución necesite el uso de álgebra, porque introdujo variables en el enunciado propuesto a los estudiantes. En la clase se observa en él una actitud más reflexiva en las interacciones con los estudiantes. Finalmente el profesor usa las rutas cognitivas para reflexionar sobre la nueva experiencia.

CONCLUSIONES

Las formas propuestas en este modelo para reflexionar manifiestan que ésta debe promoverse de manera individual y colectiva mediante las herramientas de análisis, pues para el maestro no es fácil interiorizar los aspectos que debe mejorar. Cuando el profesor debe comunicar los aspectos reflexionados a sus colegas necesita estar convencido y además tener claridad conceptual de sus ideas.

La investigación refleja la necesidad de presentar al maestro evidencias que le permitan verse en su accionar para que tenga elementos concretos con los que pueda analizar la actividad matemática que promueve por los estudiantes en el aula.

El modelo refleja cambios en el proceso reflexivo de los profesores, las cuatro reflexiones que cada maestro realizó cada vez se hicieron más críticas y objetivas. Sin embargo se reconoce que el pensamiento reflexivo se construye con constancia y con procesos de formación para el desarrollo profesional, pues además de la actitud reflexiva sobre las dificultades conceptuales requieren preparación académica.

Después de diseñar, aplicar y analizar un primer modelo en un contexto muy particular en el cual los maestros aún se encuentran vinculados con un programa de de estudios se considera importante reformular el modelo que pueda ser aplicado a cualquier comunidad docente de matemáticas. El nuevo modelo de reflexión rescata todos los elementos del modelo aplicado como lo son: los procesos de reflexión, los aspectos sobre los que se debe centrar la reflexión y las herramientas como evidencias para que el maestro se observe porque resultaron eficientes en el proceso reflexivo de los casos de estudio. Sin embargo el nuevo modelo se propone en espiral porque en cada sección se abre una nueva experiencia que se lleva lo aprendido en la anterior y no es una simple acumulación de experiencias. La Figura 7 muestra la estructura del nuevo modelo de reflexión.

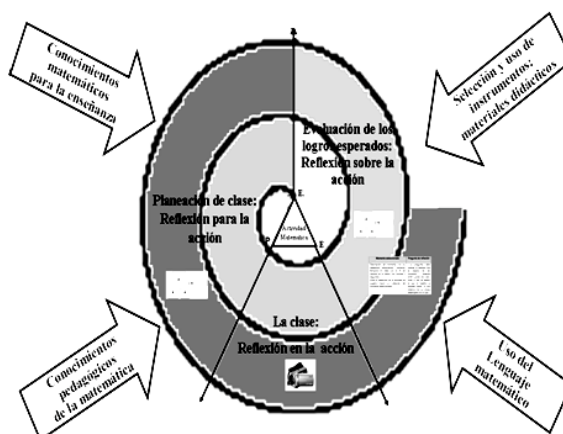


Figura 7. Nuevo modelo de reflexión

BIBLIOGRAFÍA

- Chevallard, I.(1991) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique. Argentina.
- Dewey, J. (1989) *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós, Barcelona.
- Fillooy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Figueras, O y otros (2008) An investigation of classroom practice within a professional development study programme. Proceeding of PME-32. Vol. 1, 256. Morelia, México

- Ibañez, C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 12 (032), 435-456.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. En: J.P. da Ponte, J.P., Serrazina, L. (Coord.) *Educação matemática em Portugal, Espanha e Italia* (pp. 109-32). Lisboa, Portugal: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ponte, J. P., & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante*, 7(1), 3-33.
- Robert & Rogalski (2005). Across-analysis of the mathematics teacher's activity. an example in a French 10th-grade class. *Educational Studies in Mathematics* 59, 269–298
- Schön, D. (1992) “La formación de profesionales reflexivos”. Paidós. Buenos Aires
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), pp. 1-22.